

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-156281

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl. G01J 1/42
G01J 1/02
G01J 5/02
G01J 5/10
G01V 8/12
// G08B 13/191

(21)Application number : 2001-273653

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 10.09.2001

(72)Inventor : HIRONAKA ATSUSHI
IGARI MOTOO
TAKADA YUJI
MATSUDA HIROSHI
MURAYAMA YORINOBU

(30)Priority

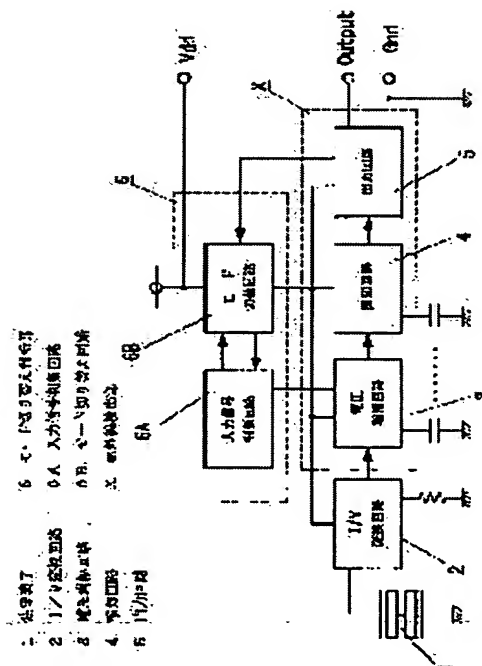
Priority number : 2000274122 Priority date : 08.09.2000 Priority country : JP

(54) INFRARED DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an infrared detecting device in which electric power consumption is reduced during standby.

SOLUTION: A mode switching determining part 6 is provided with both an input signal determining circuit 6A comprised of a wind comparator for capturing the amplification output of a voltage amplifying circuit 3 of an infrared detecting part X and determining the presence or absence of infrared detection at a predetermined level or higher and a mode switching circuit 6B for switching and setting as to whether limiting a current to flow through an I/V converting circuit 2 and each of circuits 3-5 of the infrared detecting part X into a current smaller than a rated current or into the rated current.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-156281

(P2002-156281A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 J	1/42	G 0 1 J	B 2 G 0 6 5
	1/02		Y 2 G 0 6 6
	5/02		R 5 C 0 8 4
	5/10		D
G 0 1 V	8/12	G 0 8 B	13/191
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-273653 (P2001-273653)

(22) 出願日 平成13年9月10日 (2001.9.10)

(31) 優先権主張番号 特願2000-274122 (P2000-274122)

(32) 優先日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 廣中 篤

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 井狩 素生

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

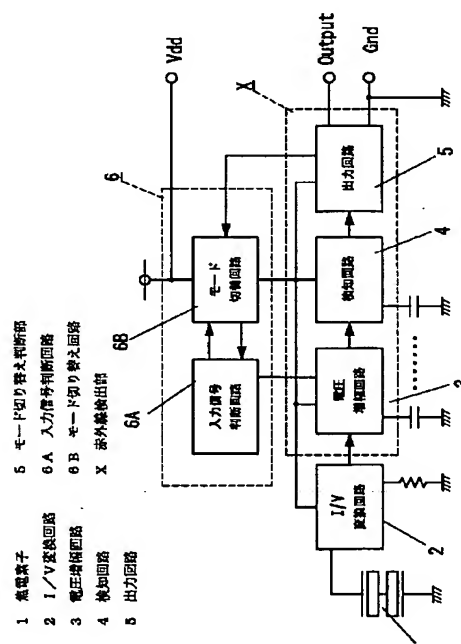
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線検出装置

(57) 【要約】

【課題】待機時の消費電力を小さくした赤外線検出装置を提供することにある。

【解決手段】モード切り替え判断部6は赤外線検出部Xの電圧増幅回路3の増幅出力を取り込み、所定のレベル以上の赤外線検出の有無を判断するウインドコンパレータからなる入力信号判断回路6Aと、この入力信号判断回路6Aから出力する判断信号及び出力回路5の人体検出信号の有無に基づいて、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流を定格電流よりも小さく制限した電流とするか、定格の電流とするかを切り替え設定するモード切替回路6Bを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 焦電素子と、該焦電素子から出力される電流信号を電圧信号に変換するI/V変換回路と、該I/V変換回路の出力を増幅する電圧増幅回路と、該電圧増幅回路の出力が検知レベルを超えると検知信号を出力する検知回路と、該検知回路の検知信号を所定の人体検出信号として出力する出力回路とを備えるとともに、上記I/V変換回路の出力が所定レベル以下の場合、上記I/V変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路に流す電流を定格電流よりも小さく制限する待機モードを設定し、上記I/V変換回路の出力が上記所定レベルを越えた場合に赤外線検出部に流す電流を定格電流以上とする動作モードに設定するモード切り替え判断部を備えたことを特徴とする赤外線検出装置。

【請求項2】 上記モード切り替え判断部は、上記動作モード設定時に上記人体検出信号が継続して出力されている期間中、上記I/V変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流以上に保持し、上記人体検出信号が無くなって一定時間経過すると上記待機モード設定時の電流に切り替えることを特徴とする請求項1記載の赤外線検出装置。

【請求項3】 上記モード切り替え判断部は、上記I/V変換回路の出力が上記所定レベルを超えると、上記I/V変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流を上記定格電流以上に切り替え、上記I/V変換回路の出力が所定レベル以下になると、上記待機モード設定時の電流に切り替えることを特徴とする請求項1又は2記載の赤外線検出装置。

【請求項4】 上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力した後一定時間、強制的に待機モードに切り替えることを特徴とする請求項1乃至3の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項5】 上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力してから、人体検出信号により動作する負荷側の動作遅延時間に応じた所定期間を、強制的に待機モードに切り替えることを特徴とする請求項1乃至3の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項6】 上記モード切り替え判断部は、電源投入時から一定時間、上記待機モードに強制的に切り替えることを特徴とする請求項1乃至5の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項7】 上記モード切り替え判断部は、電源投入時から一定時間、上記動作モードに流す電流より大きな電流を少なくとも上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路の何れかに流すことを特徴とする請求項1乃至6の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項8】 上記モード切り替え判断部が待機モードから動作モードへの切り替えの判断に用いる上記所定レベルの設定範囲を、上記動作モード下で設定される所定レベルの設定範囲よりも待機モード下で設定される所定レ

ベルの設定範囲に余裕度を持たせていることを特徴とする請求項1乃至7の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項9】 上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時にはポリシリコンでドーピングしていない抵抗の両端降下電圧により得、動作モード時にはポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗若しくは拡散抵抗の両端降下電圧により得ることを特徴とする抵抗若しくは拡散抵抗を用いることを特徴とする請求項8記載の赤外線検出装置。

【請求項10】 上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時には、MOSトランジスタを利用した抵抗を、動作モード時には、ポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗を使用することを特徴とする請求項8記載の赤外線検出装置。

【請求項11】 上記モード切り替え判断部は、上記動作モードにおいて、赤外線検出部のI/V検出回路及び検知回路へ流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、電圧増幅回路及び出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくすることを特徴とする請求項1記載の赤外線検出装置。

【請求項12】 上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路が2段の増幅器により構成され、上記モード切り替え判断部は、2段の増幅器の内の入力側増幅器に流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、出力側増幅器に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくすることを特徴とする請求項11記載の赤外線検出装置。

【請求項13】 上記モード切り替え判断部は、上記赤外線検出部のI/V変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路への動作モード設定時の電流の切り替えを回路動作順に行う機能を備えていることを特徴とする請求項1乃至12の何れか記載の赤外線検出装置。

【請求項14】 上記動作モード下で、電圧増幅回路の出力が上記検知レベルを超えると、上記電圧増幅回路の出力が飽和するように電圧増幅回路へ流す電流の大きさを制御することを特徴とする請求項1乃至13の何れか記載の赤外線検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、人体から輻射される赤外線エネルギーを検出し、人体の存在や移動の検知を行う赤外線検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図13は、従来のこの種の赤外線検出装置のブロック図である。この従来例は、人体から輻射される赤外線エネルギーを検出する焦電素子1と、その焦電素子1から赤外線の輻射の変化に応じて出力される電流を高抵抗を介して電圧変換するI/V変換回路2と、このI/V変換回路2から出力される電圧を増幅する電圧増幅回路3と、電圧増幅回路3からの増幅出力を所定の検知レベルと比較し、増幅出力が検知レベルを越えたときに人体が存在して、移動したとして検知信号を出力

する検知回路4と、この検知回路4からの検知信号を所定の信号形態に変換して人体検出信号として出力する出力回路5とから赤外線検出部Xを構成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の赤外線検出装置は常時すべての回路2～5が定格電流で動作する動作モードになっており、このために消費電力が大きく、電池を電源とする屋外設置型の赤外線検出装置の場合、電池を頻繁に交換しなければならない、大変面倒である上にランニングコストも高くなるという問題があった。

【0004】本発明は、上記の点に鑑みて為されたものであって、その目的とするところは、待機時の消費電力を小さくした赤外線検出装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、焦電素子と、該焦電素子から出力される電流信号を電圧信号に変換するI/V変換回路と、該I/V変換回路の出力を増幅する電圧増幅回路と、該電圧増幅回路の出力が検知レベルを超えると検知信号を出力する検知回路と、該検知回路の検知信号を所定の人体検出信号として出力する出力回路とを備えるとともに、上記I/V変換回路の出力が所定レベル以下の場合には、上記I/V変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路に流す電流を定格電流よりも小さく制限する待機モードを設定し、上記I/V変換回路の出力が上記所定レベルを越えた場合に赤外線検出部に流す電流を定格電流以上とする動作モードに設定するモード切り替え判断部を備えたことを特徴とする。

【0006】請求項2の発明では、請求項1の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記動作モード設定時に上記人体検出信号が継続して出力されている期間中、上記I/V変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流以上に保持し、上記人体検出信号が無くなって一定時間経過すると上記待機モード設定時の電流に切り替えることを特徴とする。

【0007】請求項3の発明では、請求項1又は2記載の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記I/V変換回路の出力が上記所定レベルを超えると、上記I/V変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流を上記定格電流以上に切り替え、上記I/V変換回路の出力が所定レベル以下になると、上記待機モード設定時の電流に切り替えることを特徴とする。

【0008】請求項4の発明では、請求項1乃至3の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力した後一定時間、強制的に待機モードに切り替えることを特徴とする。

【0009】請求項5の発明では、請求項1乃至3の何

れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力してから、人体検出信号により動作する負荷側の動作遅延時間に応じた所定期間を、強制的に待機モードに切り替えることを特徴とする。

【0010】請求項6の発明では、請求項1乃至5の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、電源投入時から一定時間、上記待機モードに強制的に切り替えることを特徴とする。

【0011】請求項7の発明では、請求項1乃至6の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、電源投入時から一定時間、上記動作モードに流す電流より大きな電流を少なくとも上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路の何れかに流すことを特徴とする。

【0012】請求項8の発明では、請求項1乃至7の発明において、上記モード切り替え判断部が待機モードから動作モードへの切り替えの判断に用いる上記所定レベルの設定範囲を、上記動作モード下で設定される所定レベルの設定範囲よりも待機モード下で設定される所定レベルの設定範囲に余裕度を持たせていることを特徴とする。

【0013】請求項9の発明では、請求項8の発明において、上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時にはポリシリコンでドーピングしていない抵抗の両端降下電圧により得、動作モード時にはポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗若しくは拡散抵抗の両端降下電圧により得ることを特徴とする抵抗若しくは拡散抵抗を用いることを特徴とする。

【0014】請求項10の発明では、請求項8の発明において、上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時には、MOSトランジスタを利用した抵抗を、動作モード時には、ポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗を使用することを特徴とする。

【0015】請求項11の発明では、請求項1の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記動作モードにおいて、赤外線検出部のI/V検出回路及び検知回路へ流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、電圧増幅回路及び出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくすることを特徴とする。

【0016】請求項12の発明では、請求項1の発明において、上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路が2段の増幅器により構成され、上記モード切り替え判断部は、2段の増幅器の内の入力側増幅器に流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、出力側増幅器に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくすることを特徴とする。

【0017】請求項13の発明では、請求項1乃至12の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記赤外線検出部のI/V変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路への動作モード設定時の電流の

切り替えを回路動作順に行う機能を備えていることを特徴とする。

【0018】請求項14の発明では、請求項1乃至13の何れかの発明において、上記動作モード下で、電圧増幅回路の出力が上記検知レベルを越えると、上記電圧増幅回路の出力が飽和するように電圧増幅回路へ流す電流の大きさを制御することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施形態により説明する。

【0020】（実施形態1）本実施形態の赤外線検出装置は、図1に示すように焦電素子1と、I/V変換回路2と、電圧増幅回路3、検知回路4、出力回路5から成る赤外線検出部Xとを従来例と同様に備えるとともに、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流量を制御するモード切り替え判断部6を備え、例えば電源として電池を用いている。

【0021】モード切り替え判断部6は赤外線検出部Xの電圧増幅回路3の増幅出力を取り込み、所定のレベル以上の赤外線検出の有無を判断するウインドコンパレータからなる入力信号判断回路6Aと、この入力信号判断回路6Aから出力する判断信号及び出力回路5の人体検出信号の有無に基づいて、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流を定格の電流よりも小さく制限した電流とするか、定格の電流とするかを設定するモード切替回路6Bを備えている。ここで前者の電流を制限するモードを待機モードと言い、定格の電流を流すモードを動作モードと言う。

【0022】次に本実施形態の動作を説明する。

【0023】まず焦電素子1は検知エリアから輻射される赤外線エネルギーの量の変化に応じた電流を出力し、I/V変換回路2は焦電素子1から出力された検出電流を電圧に変換し、この電圧変換された信号は赤外線検出部Xの電圧増幅回路3に入力されて増幅される。

【0024】この電圧増幅回路3の増幅出力はモード切り替え判断部6の入力信号判断回路6Aに入力されるとともに、赤外線検知部X内のウインドコンパレータからなる検知回路4に入力される。

【0025】さて検知エリアに赤外線エネルギーを輻射する人体が存在しない場合、I/V変換回路2の出力振幅は略0Vに近く、電圧増幅回路3の増幅出力は図2

(a)に示すバイアス電圧に近い。モード切り替え判断部6の入力信号判断回路6Aは上記バイアス電圧を中心として設定した±の検知レベル L_a 、 $L_{a'}$ と電圧増幅回路3の増幅出力とを比較し、検知エリアに赤外線エネルギーを輻射する人体が存在しない場合、つまりI/V変換回路2の出力電圧が所定レベル以下の場合、モード切替回路6Bに対して判断信号を出力しない。

【0026】モード切替回路6Bは上記判断信号が入力せず、或いは出力回路5からの人体検出信号が入力しな

い状態では、待機モードを設定し、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流を制限する。この電流は、I/V変換回路2及び電圧増幅回路3の周波数特性が悪くなり、且つ利得が低い限界状態に近くなるものの、I/V変換回路2の電流/電圧変換能力と、電圧増幅回路3の増幅能力を確保できる程度の大きさとする。尚検知回路4及び出力回路5はこの待機モードでは実質的に機能する必要がないので、電流制限を受けても問題はなく、電流を流さないようにしても良い。

10 【0027】さて待機モード下において、検知エリア内に人が入ってくると、焦電素子1は赤外線エネルギーを検出して出力電流が増加する。そのためI/V変換回路2の出力電圧も増加して所定レベルを越え、結果電圧増幅回路3の増幅出力もモード切り替え判断部6の入力信号判断回路6Aの検知レベル L_a （或いは $L_{a'}$ ）を越えることになる。これによって入力信号判断回路6Aは赤外線検出があったとして判断信号を図2(b)に示すようにモード切替回路6Bに対して出力する。これによりモード切替回路6Bは動作モードを設定し、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流を定格の電流に切り替える。これによりI/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5は定格動作状態となり、引き続いて検出される赤外線エネルギーに対応した電圧信号をI/V変換回路2は出力し、この出力される電圧信号を電圧増幅回路3は増幅する。そしてこの増幅出力の振幅が検知回路4の検知レベル、つまり上記バイアス電圧を基準として±方向に設定した検知レベル L_b 、 $L_{b'}$ より大きくなると、検知回路4は検知信号を出力する。この検知信号を入力する出力回路5からは人体検出信号を図2(c)に示すように出力する。ここで人体検出信号が立ち上がるとモード切替回路6Bからの信号によって入力信号判断回路6Aは判断信号の出力を図2(b)に示すように停止する。

【0028】さてモード切替回路6Bはその後出力回路5の人体検出信号が無くなっても図2(b)に示すように一定時間T以内に人体検出信号が再び出力される場合には動作モードを保持して、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に定格の電流を流し続ける。

40 【0029】そして出力回路5の人体検出信号が無くなって一定時間Tが経過すると、赤外線検出が終了したと判断して待機モードに戻り、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5に流す電流を制限し、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5を待機動作状態とし、消費電力を抑える。

【0030】そして待機モード下で再び入力信号判断回路6Aの検知レベル L_a 、 $L_{a'}$ を越える電圧増幅回路3の増幅出力があれば上述の動作により動作モードが設定されることになる。

【0031】図3はモード切替回路6Bの電流切り替え部のIC化した具体回路を示している。この回路では、

FETMP2～MP5を通じて電流I2が各回路2～5に流れるようになっており、これらFETMP2～MP4は、FETMP1、MN1、MN2、MN3及びMN4と定電流源IXによってカレントミラー回路を構成し、定電流源IXから流れる電流I1と、I2は同じ値になる。

【0032】 $I1 = I2$

ここでFETMN2、MN3はドレインとゲートがそれぞれ共通になるため、FETMN2、MN3の両ソース間に接続しているFETMN4をオンした場合、両FETMN2、MN3は

$W/L = 20/10$ (W:ゲート幅 L:ゲート長)

のFETと同じになるため、電流値I2は

$I2 = 2 \times I1$

となる。

【0033】従って動作モード時にFETMN4のゲートに駆動信号を与えてオンさせれば、各FETMNP2～MNP5を介して各回路2～5に流れる電流I2は、定電流源IXから流れる電流I1となり、また待機モード設定時にオフさせれば、各FETMNP2～MNP5を介して各回路2～5に流れる電流は、定電流源IXから流れる電流I1の1/2となる。つまり待機モード設定時の消費電流を低電流として電力消費を少なくすることができるのである。

【0034】ところで本実施形態では、図2に示すように出力回路5から人体検出信号が出力されなくなってから一定時間Tが経過したときに動作モードから待機モードに戻す動作を行うものであるが、I/V変換回路2の出力電圧が所定レベルを越えると、つまり電圧増幅回路3の増幅出力が入力信号判断回路6Aの検知レベルLa、La'を越えると、動作モードに切り替え、検知レベルLa、La'以下となると、待機モードに戻すようにしても良い。

【0035】本実施形態では電池を電源としているが、本発明の構成は、電池を電源として用いない場合にも勿論適用できる。

【0036】(実施形態2)上記実施形態1は、出力回路5から人体検出信号が出力されなくなってから一定時間Tが経過したときに動作モードから待機モードに戻す動作を行うものであるが、人体検出信号の立ち上がりから例えば負荷側で所定時間、負荷の駆動制御が保持される場合、この所定時間内では、人体検出信号が出力されなくても支障がないため、所定時間内に対応して人体検出信号の出力後一定時間待機モードに切り替えることで、その間の電力消費を押さえることができる。

【0037】本実施形態はこの点に注目したもので、以下に実施例を示す。

【0038】実施例1

本実施例は図4に示すようにタイマー回路6Cをモード切り替え判断部6に設け、電圧増幅回路3の増幅出力が

入力信号判断回路6Aの検知レベルLa、La'を越えると、動作モードに切り替えて出力回路5から人体検出信号が出力されると、タイマー回路6からの出力に基づいてモード切替回路6Bは一定時間待機モードに切り替えるようになっている。つまり人体検出信号の立ち上がりから例えば負荷側で所定時間、負荷の駆動制御が保持される場合、この所定時間内では、人体検出信号が出力されなくても支障がないため、所定時間内に対応して人体検出信号の出力後一定時間待機モードに切り替えることで、間電力消費を押さえることができる。そして一定時間経過した時点で、電圧増幅回路3の増幅出力が入力信号判断回路6Aの検知レベルLa、La'を越えていれば動作モードに再び切り替え、人体検出信号が出力回路5から出力すると再度一定時間待機モードに切り替えるという動作を以後繰り返す。

【0039】尚タイマー回路6C以外の構成及びタイマー回路6Cによる動作以外は実施形態1と同じであるので、ここでは説明は省略する。

【0040】実施例2

ところで上記実施例1ではタイマー回路6Cの出力によって強制的に待機モードを一定時間設定するようになっているが、負荷側の動作遅延時間に応じて可変される時間で強制的な待機モードを設定するようにしても良い。つまり本実施例は図5に示すように、負荷側から送られてくるディレイ信号Dをモード切替回路6Bにて検出するようになっている。

【0041】而して出力回路5から人体検出信号が出力されると、モード切替回路6Bは待機モードに切り替え、その後、負荷側から入力するディレイ信号Dが検出されると、この待機モードを終了するのである。

【0042】本実施例は、例えば蛍光灯が消灯するまでの動作遅延時間に対応してディレイ信号Dを蛍光灯点灯装置からモード切替回路6Bへ送って上述のように強制的な待機モードの期間を設定することで、負荷の動作に対応した待機モードを設定することができる。

【0043】(実施形態3)上記実施形態2は、人体検出信号の出力後における電力消費を押さえるために、強制的に待機モードの期間を設定するものであった。

【0044】これに対して本実施形態は、電源投入時の電力消費を押さえるようにしたものである。

【0045】つまり赤外線検出装置では、電源投入時の過渡状態では、回路動作が安定しないので、正常な人体検出ができない。従って過電源投入時から回路動作が安定するまでに動作モードになっても、正常に人体検出が行えないため、無駄な電力を消費するだけとなる。

【0046】そこで本実施形態では、図6に示すようにモード切り替え判断部6にタイマー回路6C'を設けて、電源投入から上記過渡期間に対応するタイマ出力を発生させ、モード切替回路6Bはこのタイマー回路6C'のタイマ出力が発生している一定期間、電圧増幅回路3

の増幅出力が入力信号判断回路6Aの検知レベル L_a 、 L_a' を越えても待機モードを維持するようにモード切替回路6Bを動作させるようにしたものである。

【0047】尚タイマー回路6C'以外の構成及びタイマー回路6C'による動作以外は実施形態1と同じであるので、ここでは説明は省略する。

【0048】またタイマー回路6C'にタイマ出力による電源投入時の動作機能を実施形態1、2の構成に加えても勿論良い。

【0049】(実施形態4)上記実施形態3は電源投入時に一定期間強制的に待機モードを設定する構成であったが、本実施形態は、タイマー回路6C'のタイマ出力が発生している間、I/V変換回路2及び赤外線検出部Xの各回路3～5が速やかに安定動作に入るように、それらに流す電流を動作モードに流す電流よりも大きな電流となるように制御する機能をモード切替回路6Bに持たせている。

【0050】尚赤外線検出部Xにおいて、特に安定動作に入るまでに時間がかかる電圧増幅器3或いは出力回路5の何れか一方若しくは両方に上記のように大きな電流を流すようにしても良い。

【0051】尚回路構成は図6と同じであるので、実施形態4としての図示は省略する。またタイマー回路6C'以外の構成及びタイマー回路6C'による動作以外は実施形態1と同じであるので、それらの説明も省略する。

【0052】またタイマー回路6C'による電源投入時の動作機能を実施形態1及び実施形態2の各実施例の構成に加えても勿論良い。

【0053】(実施形態5)上記実施形態1乃至4では、待機モードから動作モードに切り替えたときにモード切替回路6Bの制御の下で同時に各回路2～5に流す電流を動作モードに対応した電流に切り替えようにしているが、赤外線検出装置の信号はレスポンスが遅いので、図7に示すように入力信号判断回路6Aに各回路2～5の出力を取り込み、夫々の出力に対応して設定した閾値を出力が越えると、モード切替回路6Bから制御信号を対応する回路へ送って当該回路の電流を待機モードから動作モードの電流に切り替えるように制御するようにしたものである。

【0054】つまり信号のレスポンスが遅いので、まずI/V変換回路2の出力が閾値を越えて、このI/V変換回路2の電流が動作モードでの電流となり、以後、電圧増幅回路3、検知回路4、出力回路5の電流が順次動作モードでの電流に切り替わることになる。

【0055】このようにして本実施形態では、一斉に動作モードでの電流を流すことによる無駄な電力消費を抑えることができるのである。

【0056】尚本実施形態のモード切り替え判断部6に実施形態2の実施例1や、実施形態3、4のタイマー

回路6C、6C'を加えても良い。また実施形態2の実施例2のようなディレイ信号Dを用いる構成を併用しても良い。

【0057】(実施形態6)ところで電力増幅回路3の出力が検知回路4の検知レベル L_b 、 L_b' を越えれば、それ以上はリニアな出力波形を必要としない。そのため定格以上の入力に対して出力を追従させる必要がない。そこで、本実施形態では例えば(実施形態1(勿論実施形態2乃至実施形態5の何れかの赤外線検知装置の回路構成でも良い))において、動作モード時に、入力信号判断回路6Aが検知レベル L_b 或いは L_b' を越えたことを検知すると、これを受けてモード切替回路6Bは電力増幅回路3に対して、その出力が図8(a)に示すように飽和しても良い程度の大きさの電流が流れるように制御される制御信号を送って、電力増幅回路3での電力消費を抑制するのである。図8(b)は出力回路5から出力されるの人体検出信号を示す。

【0058】尚その他の構成は実施形態1(或いは実施形態2乃至実施形態5の何れか)と同じであるので、ここでは説明は省略する。

【0059】(実施形態7)上記各実施形態におけるモード切り替え判断部6の入力信号判断回路6Aはコンパレータによって構成され、I/V変換回路2の出力が基準電圧たる上記所定の検知レベル L_a 、 L_a' の設定範囲を越えると、判断信号を出力するようになっている。ここで上記基準電圧を得るために、抵抗要素に電流を流してその両端降下電圧を発生させ、その両端降下電圧を基準電圧としている。

【0060】本実施形態ではこの基準電圧発生回路での消費電力を押さえるために、次のような構成を用いている。尚本実施形態の入力信号判断回路6Aの検知レベル L_a 、 L_a' を得るための回路構成は実施形態1乃至6の何れに用いても良い。

【0061】実施例a

本実施例は抵抗要素として待機モード時にはポリシリコンで不純物をドーピングしていない高抵抗値の抵抗要素を用い、動作モード時にはポリシリコンで不純物をドーピングした低抵抗値の抵抗要素を用いることで、前者では抵抗値のばらつきが多少有るが高抵抗値の抵抗要素となり、待機モードでは電流が電力消費が抑えられる。また動作モード時には抵抗値が精度良く得られる低い抵抗要素によって、十分大きな電力によって精度の高い電圧が得られる。

【0062】図9(a)は本実施例に用いるポリシリコン抵抗の一例の断面図を示し、この例では図9(a)に示すようにP⁻(又はN⁻)基板10上にSiO₂からなる酸化膜11内にポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗体12を形成している。尚13a、13aは端子装着位置を示す。

【0063】実施例b

本実施例は、動作モード時に使用する抵抗要素として実施例 a の不純物をドーブしたポリシリコン抵抗の代わりに、図 9 (b) に示すように P⁻ (又は N) 基板 200 上に N-ウェル層 (又は P-ウェル層) 21 を形成し、その上に抵抗体 (P⁺) 又は (N⁺) 22 を形成し、その上に SiO₂ からなる酸化膜 23 を形成した拡散抵抗を用いる。尚 24 a, 24 b は端子装着位置を示す。

【0064】実施例 c

本実施例では、待機時の抵抗要素として図 10 に示すように 2 つの MOS トランジスタ Q1, Q2 の直列回路を用いてその接続点より基準電圧 (検知レベル L_a, L_a) を発生するようにした回路を用いており、この場合両 MOS トランジスタ Q1, Q2 のゲートサイズを変化させてインピーダンスを変えて発生させる基準電圧を決めるようになっている。

【0065】尚ゲートサイズとは、図 11 (a) (b) に示すように P-基板 30 上に形成した P-ウェル層 31 内に形成したドレイン領域 32 と、ソース領域 33 との間に形成されるゲート領域 34 の幅 W と長さ L の比を言う。

【0066】尚図 10 の例では NMOS トランジスタを使用しているが PMOS トランジスタでも良い。

【0067】動作モード時の抵抗要素としては実施例 a のポリシリコンで不純物をドーブしたポリシリコン抵抗を用いる。

【0068】(実施形態 8) 上記各実施形態における電圧増幅回路 4 及び出力回路 5 は 2 段の増幅器で構成しているが、本実施形態では、図 12 に示すように前段の入力側の演算増幅器からなる増幅器 AP1 と、後段の出力側の増幅器 AP2 に流す電流を夫々の電流路に挿入しているトランジスタ MP1, MP2 によって個別に制御するようにした点で特徴がある。

【0069】つまりモード切り替え判断部 6 のモード切替回路 6B は、動作モード時に、入力側の増幅器 AP1 に流す電流を動作可能な最低電力に対応する大きさとする制御信号 GS1 をトランジスタ MP1 のゲートに、また出力側の増幅器 AP2 に流す電流の大きさを十分大きな電力が供給可能な定格電流以上とする制御信号 GS2 をトランジスタ MP2 のゲートに夫々出力することで、動作モード下での電圧増幅回路 4 又は出力回路 5 の消費電力を抑制しつつ、安定した出力動作が得られるのである。

【0070】尚本実施形態の構成は実施形態 1 乃至 7 の電圧増幅回路 4, 出力回路 5 の何れにも適用できる。

【0071】

【発明の効果】請求項 1 の発明は、焦電素子と、該焦電素子から出力される電流信号を電圧信号に変換する I/V 変換回路と、該 I/V 変換回路の出力を増幅する電圧増幅回路と、該電圧増幅回路の出力が検知レベルを超えると検知信号を出力する検知回路と、該検知回路の検知

信号を所定の人体検出信号として出力する出力回路とを備えるとともに、上記 I/V 変換回路の出力が所定レベル以下の場合には、上記 I/V 変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路に流す電流を定格電流よりも小さく制限する待機モードを設定し、上記 I/V 変換回路の出力が上記所定レベルを超えた場合に赤外線検出部に流す電流を定格電流以上とする動作モードに設定するモード切り替え判断部を備えたので、検知エリアに人が入って来るまでの赤外線検出が無い状態での回路動作を抑制して消費電力を小さくすることができ、しかも人が検知エリアに入ってきて赤外線検出があると、通常の動作状態となって、確実に人体検出ができるものであり、待機期間中の電力消費が少ないため、電池を電源とする場合においても頻繁に電池を交換する必要がなくなり、ランニングコストの低減と面倒な交換作業を少なくすることができるという効果がある。

【0072】請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記動作モード設定時に上記人体検出信号が継続して出力されている期間中、上記 I/V 変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流以上に保持し、上記人体検出信号が無くなって一定時間経過すると上記待機モード設定時の電流に切り替えるので、動作モード時には通常の動作状態となって、請求項 1 の発明と同様な効果が得られる。

【0073】請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 記載の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記 I/V 変換回路の出力が上記所定レベルを超えると、上記 I/V 変換回路、上記電圧増幅回路、上記検知回路、上記出力回路に流す電流を上記定格電流以上に切り替え、上記 I/V 変換回路の出力が所定レベル以下になると、上記待機モードに切り替えるので、人体検出信号出力から一定時間動作的にはあまり有効でない期間に検出動作を行わない期間を設けて電力消費を抑えることができる。

【0074】請求項 4 の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力した後一定時間、強制的に待機モードに切り替えるので、人体検出信号出力から一定時間動作的にはあまり有効でない期間に検出動作を行わない期間を設けて電力消費を抑えることができる。

【0075】請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記出力回路が人体検出信号を出力してから、人体検出信号により動作する負荷側の動作遅延時間に応じた所定期間を、強制的に待機モードに切り替えるので、負荷動作に応じて検出動作を行わない期間を設けることができる。

【0076】請求項 6 の発明は、請求項 1 乃至 5 の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、電源

投入時から一定時間、上記待機モードに強制的に切り替えるので、電源投入から動作が安定するまでの一定時間、無駄な電力消費を抑制できる。

【0077】請求項7の発明は、請求項1乃至6の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、電源投入時から一定時間、上記動作モードに流す電流より大きな電流を少なくとも上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路の何れかに流すので、電源投入から速やかに安定した検知動作を得ることができる。

【0078】請求項8の発明は、請求項1乃至7の発明において、上記モード切り替え判断部が待機モードから動作モードへの切り替えの判断に用いる上記所定レベルの設定範囲を、上記動作モード下で設定される所定レベルの設定範囲よりも待機モード下で設定される所定レベルの設定範囲に余裕度を持たせているので、待機モードでの所定レベルに対応する基準電圧の発生に用いる抵抗要素を高抵抗値の半導体によって構成することができ、そのため待機モードにおいて、基準電圧発生回路での消費電力を抑制できる。

【0079】請求項9の発明は、請求項8の発明において、上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時にはポリシリコンでドーピングしていない抵抗の両端降下電圧により得、動作モード時にはポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗若しくは拡散抵抗の両端降下電圧により得ることを特徴とする抵抗若しくは拡散抵抗を用いるので、待機モード時での消費電力を抑え且つ動作モード時での検知動作を正確に行うことができる回路をIC化することが可能となる。

【0080】請求項10の発明は、請求項8の発明において、上記所定レベルとなる電圧を、待機モード時には、MOSトランジスタを利用した抵抗を、動作モード時には、ポリシリコンで不純物をドーピングしている抵抗を使用するので、待機モード時での消費電力を抑え且つ動作モード時での検知動作を正確に行うことができる回路をIC化することが可能となる。

【0081】請求項11の発明は、請求項1の発明において、上記モード切り替え判断部は、上記動作モードにおいて、赤外線検出部のI/V検出回路及び検知回路へ流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、電圧増幅回路及び出力回路に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくするので、安定した検知動作を得るとともに、電力消費を少なくすることができる。

【0082】請求項12の発明は、請求項1の発明において、上記電圧増幅回路若しくは上記出力回路が2段の増幅器により構成され、上記モード切り替え判断部は、2段の増幅器の内の入力側増幅器に流す電流を動作可能な最低電力に対応する定格電流とし、出力側増幅器に流す電流の大きさを上記定格電流よりも大きくするので、電圧増幅回路、や出力回路での安定した動作を確保しつつよりこれら回路での電力消費をより少なくすることができ

る。

【0083】請求項13の発明は、請求項1乃至12の何れかの発明において、上記モード切り替え判断部は、上記赤外線検出部のI/V変換回路、電圧増幅回路、検知回路、出力回路への動作モード設定時の電流の切り替えを回路動作順に行う機能を備えているので、レスポンスに応じた電流切り替えが行えて無駄な電力消費をより少なくすることができる。

【0084】請求項14の発明は、請求項1乃至13の何れかの発明において、上記動作モード下で、電圧増幅回路の出力が上記検知レベルを越えると、上記電圧増幅回路の出力が飽和するように電圧増幅回路へ流す電流の大きさを制御するので、電圧増幅回路に定格以上の入力が入ってもその出力を飽和させることで動作モード時下の無駄な消費電力を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の回路構成図である。

【図2】同上の動作説明用各部の出力波形図である。

【図3】同上に用いるモード切替回路の電流切り替え部の具体回路図である。

【図4】本発明の実施形態2の実施例1の回路構成図である。

【図5】同上の実施例2の回路構成図である。

【図6】本発明の実施形態3の回路構成図である。

【図7】本発明の実施形態4の回路構成図である。

【図8】本発明の実施形態5の動作説明用波形図である。

【図9】(a)は本発明の実施形態6の実施例aのドーピング抵抗の構成を示す断面図である。(b)は同上の実施例bの拡散抵抗の構成を示す断面図である。

【図10】同上の実施例cのMOSトランジスタを用いた抵抗要素の回路図である。

【図11】(a)は同上のMOSトランジスタのゲートサイズの説明用の一部省略せるゲート領域部位の上面図である。(b)は同上の同上のMOSトランジスタのゲートサイズの説明用の一部省略せるゲート領域部位の断面図である。

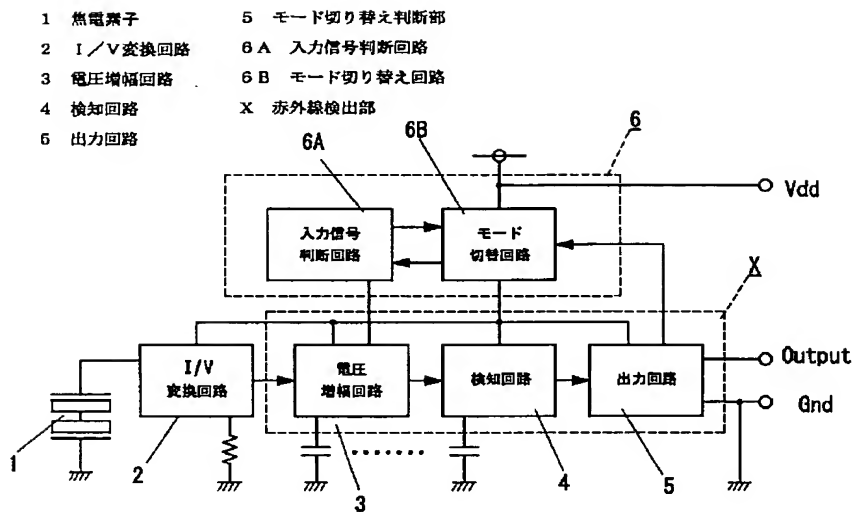
【図12】本発明の実施形態7の電力増幅回路、出力回路の具体回路図である。

【図13】従来の赤外線検出装置の回路構成図である。

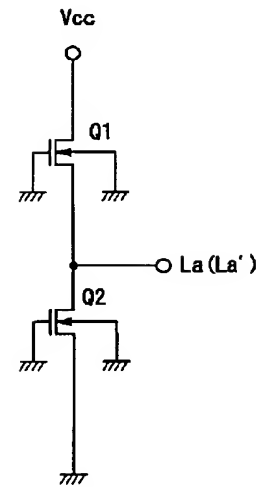
【符号の説明】

- 1 焦電素子
- 2 I/V変換回路
- 3 電圧増幅回路
- 4 検知回路
- 5 出力回路
- 6 モード切り替え判断部
- 6A 入力信号判断回路
- 6B モード切替回路
- 50 X 赤外線検出部

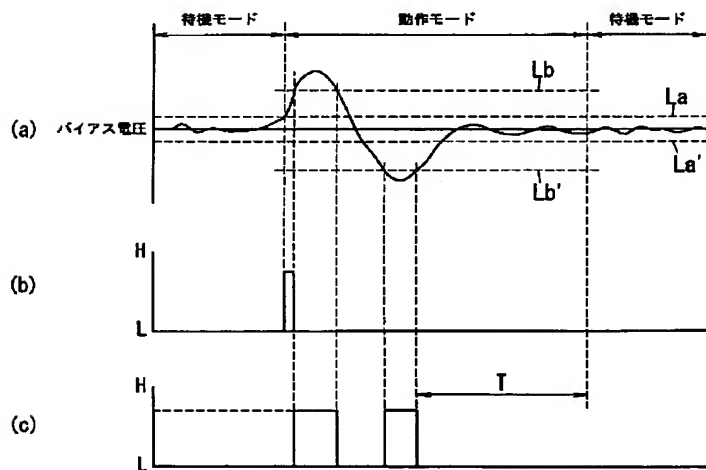
【図1】



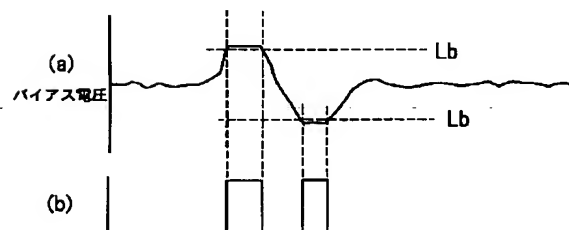
【図10】



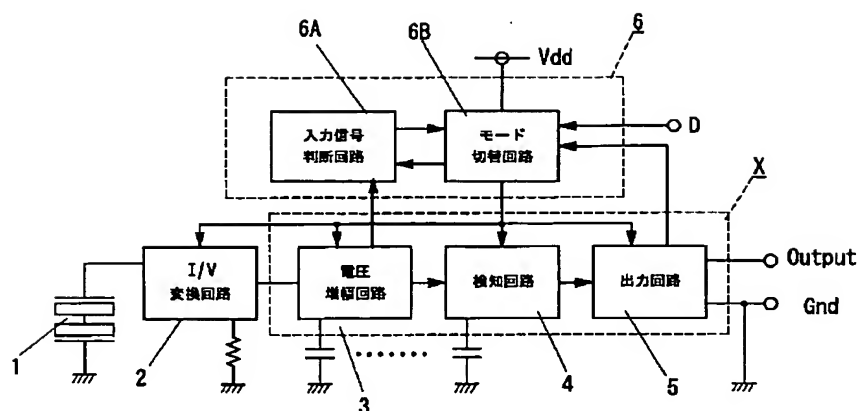
【図2】



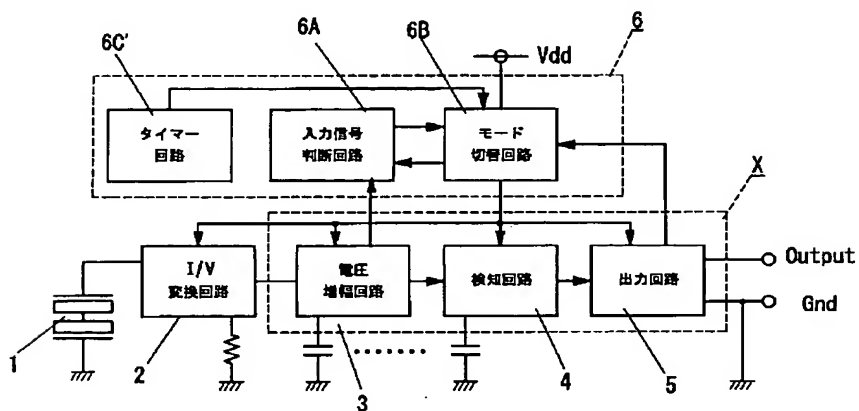
【図8】



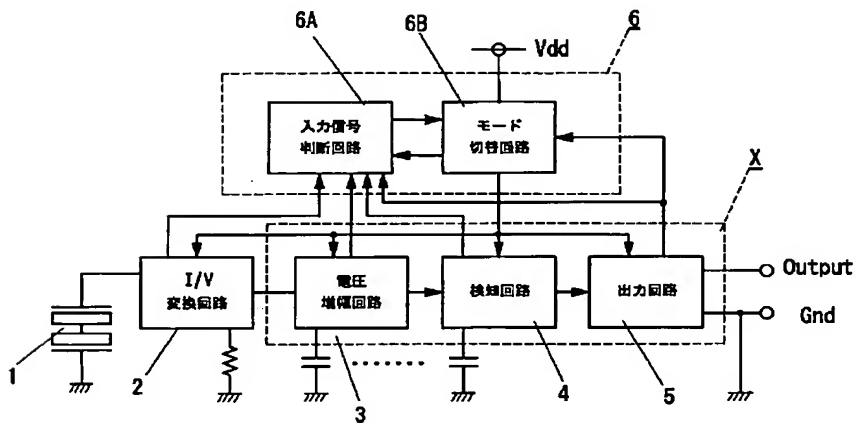
【図 5】



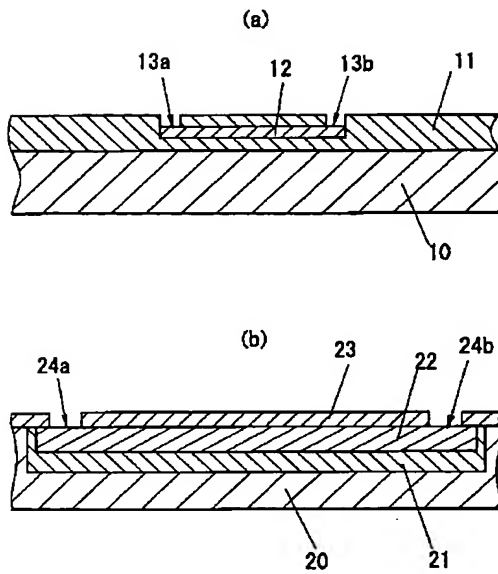
【図 6】



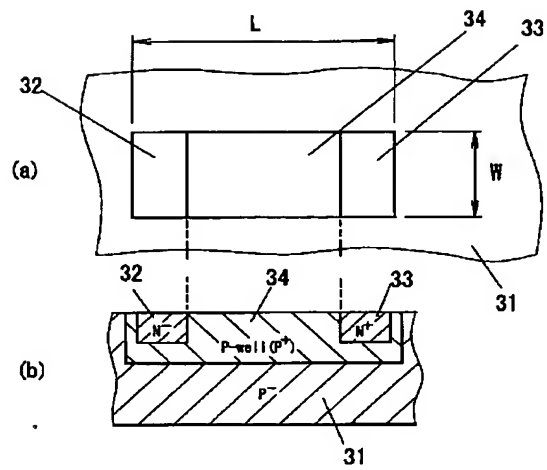
【図 7】



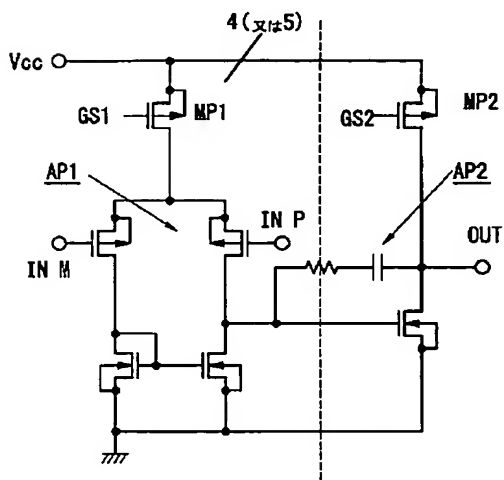
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成14年2月12日(2002. 2. 12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

